

MITMESUGUST

Haigus, mis põhjustas uue meditsiinieriala väljakujunemise

Svetlana Seeman – TÜ Kliinikumi anestesioloogia ja intensiivravi kliinik

Võttesõnad: poliomüeliit, hingamispuudulikkus, respiraatorid

Poliomüeliit on viirushaigus, mis võib põhjustada ka jäsemete lõtvu halvatusi, bulbaarparalüüsi ja hingamispuudulikkust.

19. sajandi 80. aastatel ja 20. sajandi esimesel poolel puhkesid poliomüeliidi-epideemiad Euroopas ja USAs. Hingamispuudulikkuse raviks konstrueeriti 1927. aastal esimene respiraator – nn raudne kops, mis võimaldas pikaajaliselt ravida hingamispuudulikkusega haigeid. Bulbaarparalüüsi korral hakati laialdaselt kasutama trahheostoomiat. Oluliselt paranesid hingamispuudulikkusega haigete ravi võimalused vahelduva positiivrõhuga hingamisaparaatide kasutuselevõtuga intratracheaalseks ventilatsiooniks 1948. aastal ja mahuprintsiibil töötava Engströmi respiraatori rakendamisega.

1953. aastal avati Kopenhaagenis maailma esimene intensiivraviosakond. Massilise vaksineerimise ja poliomüeliidi likvideerimise järel hakati saadud kogemusi rakendama kõikide kriitilises seisundis haigete ravis.

Poliomüeliit on fekaal-oraalsel teel leviv viirushaigus, mida kirjeldas 1840. aastal Jakob Heine. Polioviirus võib põhjustada

eri raskusastmes haiguse vorme aseptilistest meningiidist kuni paralüütiliste vormideni (jäsemete lõdvad halvatused atroofiatega, bulbaarparalüüs). Hingamislihaste halvatuste korral kujuneb neil haigeil hingamispuudulikkus, mis võib viia letaalse lõppeni. Hingamispuudulikkus võib kujuneda kuni 20%-l paralüütiliste vormidega haigetest.

Haigus on olnud tuntud ilmselt tuhandeid aastaid. Sellele viitab ka vana Egiptuse kunagise pealinna Memphise ühe hauakambri seinalt leitud fresko, kus on kujutatud kunagine valitseja Ruma, kel on üks jalg lühem ja atroofiliste lihastega, mis nüüdisaegsete teadmiste järgi võis kujuneda pärast poliomüeliidi põdemist.

Kuni 19. sajandi 80. aastateni levis haigus endeemilistes piirkondades, seejärel hakkas levima ka Euroopas ja USAs ning 1910. aastal puhkes mitu dramaatiliste tagajärgedega epideemiat mitmetes läänemaades (1). Algas ka haiguse põhjalikum uurimine. Polioviiruse identifitseeris Karl Landsteiner 1908. aastal.

Rootsi pediaater Ivar Wickmann kirjeldas 1905. aastal esimesena poliomüeliidahaigeil hingamishäirete kliinilist pilti – rindkerelihaaste, diafragma halvatuses põhjustatud tahhüпноed –, nimetades seda respiratoorseks paralüüsiks (2). Temalt pärineb ka esimene poliomüeliidi klassifikatsioon. Harbitz ja Schell kirjeldasid 1907. aastal poliomüeliidi korral esinevat bulbaarparalüüsi: kõne- ja neelamishäired, tahhüпноe, tsüanoos, hingamise mehaaniline takistus. Kirjeldati ka patoanatomilisi muutusi poliomüeliidahaigel: seljaaju eessarve motoneuronite,

samuti piklikuaju kraniaalnärvide tuumade hävingut (1). Sai selgeks, et hingamispuudulikkus poliomüeliidahaigetele võib kujuneda kas hingamislihaste halvatus või bulbaarparalüüsist tingitud hingamisteede mehaanilise takistuse tõttu või mõlemast.

Katsed ravida hingamispuudulikkusega haiget rindkeret käsitsi komprimeerides (Sylvesteri meetod) või selleks konstrueeritud algeliste aparaatidega osutusid ebaefektiivseks (3, 4).

Esimese kliinilises praktikas kasutatav kõlbliku elektrilise respiraatori – nn raudse kopsu – konstrueeris 1927. aastal Philip Drinker (vt foto 1, 2). See oli karp (*box*),

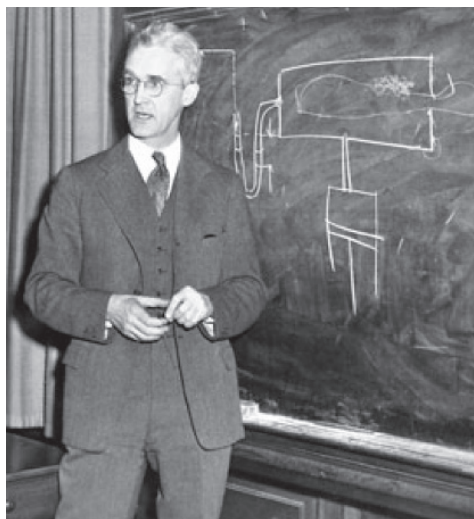


Foto 1. Philip Drinker (1894–1972), nn raudse kopsu leiutaja.

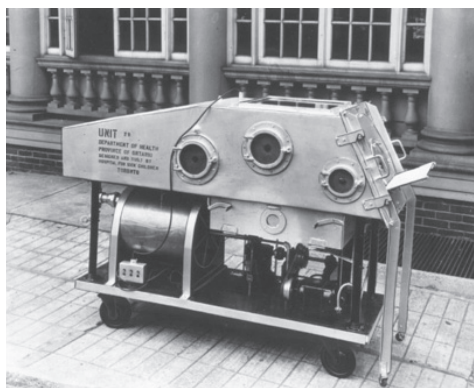


Foto 2. Drinkeri nn raudne kops.



Foto 3. Nn raudsed kopsud töös.

kuhu asetati haige, ja tema rindkere ümber tekitati perioodiliselt negatiivne rõhk, et võimaldada sissehingamist. Esimesena kasutati seda Bostonis 1927. a 12. oktoobril 8aastase tütarlapse ravis, keda edukalt ventileeriti 5 päeva vältel. Aparaat oli võimalik kasutada pikema aja vältel ja igas vanuses patsientidel. Algas massiline respiraatorite tootmine ja laialdane kasutamine USAs, kus 1930ndatel levis poliomüeliit massiliselt (vt foto 3).

Ravitulemused olid erinevad, osa haigeid paranes, paljudel juhtudel ei olnud tulemust. Letaalsus oli suur (67–79%). Seda seletati ka kopsude mitteküllaldase ventilatsiooniga ja põletiku tekkega. Sai selgeks, et hingamishäirete erineva patogeneesi tõttu poliomüeliidahaigetele ei saa respiraatorravi kõigil olla tulemuslik.

Wilson järeldas 1932. aastal, et respiraatorravi on näidustatud hingamislihaste halvatus korral (5). Bulbaarparalüüsi korral tuleb rakendada teisi meetodeid: kehaasendi muutmist, sondiga toitmist ja trahheostoomiat. Tema kirjeldas ka esimesena trahheostoomiat bulbaarparalüüsiga poliomüeliidahaigetele. Siiski ei leidnud trahheostoomia laialdast kasutamist kuni 1946. aastani (5, 6).

Edasine respiratoorse ravi intensiivsem areng toimus aastatel 1946–1952 seoses poliomüeliidiepidemiaga USAs. Kasutusele võeti endotrahheaalne kopsude ventilatsioon positiivrõhuga. Konstrueeriti respiraator Bennett Model TV-2P, mis võimaldas kopsude ventilatsioonis tekitada vahelduvalt

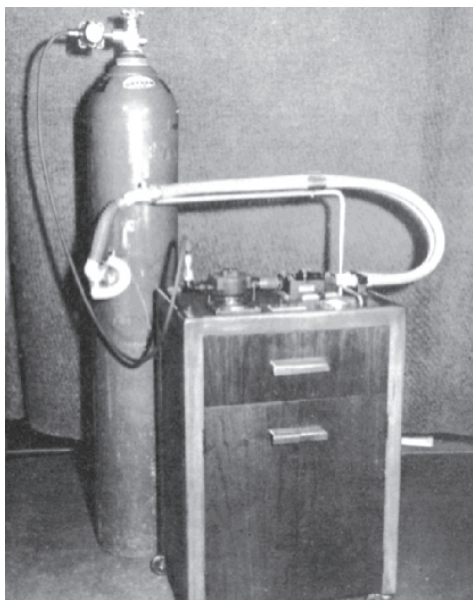


Foto 4. Respiraator Bennett Model TV-2P.

positiivrõhku (*intermittent positive pressure ventilation*, IPPV) (vt foto 4). Esimesena kasutati seda 1949. aastal Los Angeleses 130 hingamispuudulikkusega haigel. Ravitulemused olid hiilgavad: letaalsus selles grupis oli 22% (7). Sellest perioodist rakendati hingamispuudulikkusega haigetel laialdase-



Foto 5. „Hingamiskäed”.

malt trahheostoomiat ja pikaajalist kopsude ventilatsiooni trahheostoomi kaudu. Esimesed pikaajase kopsude ventilatsiooni (IPPV-meetodil) ravitulemused avaldati 1950. aastal (8). Selles publikatsioonis ei näinud autorid ette, et endotrahheaalne ventilatsioon võiks asendada nn raudset kopsu hingamispuudulikkuse korral.

Euroopas puhkes poliomüeliidiepideemia esmalt Taanis, kus 1952. aastal registreeriti 5722 haigusjuhtu, neist 3722 patsienti hospitaliseeriti Kopenhaageni Blegdamshospitali. Epideemia algul hospitaliseeriti seal kuni 70 hingamishäiretega patsienti päevas. Nappis respiraatoreid – neid oli vaid 7. Augustist 1952 hakati seal laialdaselt kasutama endotrahheaalset ventilatsiooni käsitsi hingamiskoti abil. „Hingamiskäteks” kaasati 260 meditsiiniõde ja 250 meditsiiniüliõpilast – kokku ventileeriti abivajajaid 165 000 tunni vältel (vt foto 5). Trahheostomeeriti 267 haiget. Rakendati laialdaselt hingamisteede hooldust: drenaažasend, sekreedi evakueerimine, korduv bronhoskoopia, sissehingatava õhu niisutamine (9). Hingamisabi vajavad haiged koondati spetsiaalsesse osakonda, kus oli tagatud ööpäevane ravi ja jälgimine (10, 11).

Kiiresti modifitseeriti ja arendati välja vere pH ning veres hapniku ja süsihappegaasi sisalduse määramise meetodid. Nende näitajate alusel püüti optimeerida ventilatsiooni mahtu ja sagedust (12).

Uueks etapiks respiraatorravi arengus oli Rootsi arsti ja inseneri Carl-Gunnar Engströmi 1950. aastal konstrueeritud mahurespiraator, mille abil sissehingamine toimus

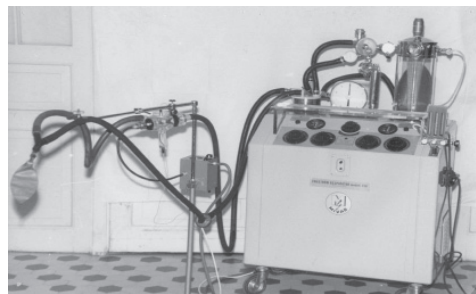


Foto 6. Engströmi respiraator.



Foto 7. Bjørn Aage Ibsen (1915–2007), esimese intensiivravi osakonna asutaja.

positiivse, väljahingamine negatiivse rõhu toel (vt foto 6). Aparaat võimaldas reguleerida täpselt hingamismahtu ja sagedust ning ohule lisatava hapniku hulka. Kiiresti arenes aparaatide tootmine Rootsis ja 1952. aasta sügisel sai võimalikuks Kopenhaageni Blegdamshospitalis „hingamiskäed” välja vahetada Engströmi respiraatoritega (13).

Hingamispuudulikkusega poliomüeliidahaigete eduka ravi kogemused tõestasid vajadust koondada rasked hingamisabi vajavad haiged spetsialiseeritud osakonda, kus on tagatud nende ööpäevaringne ravi. Maailma esimene intensiivraviosakond avati 1953. aastal Kopenhaagenis Kommunchospitalis (14). Selle asutajaks oli anesthesioloog Bjørn Aage Ibsen (vt foto 7).

Tõsised edusammud poliomüeliidi leviku piiramiseks algasid pärast seda, kui 12.04.1955 sai USAs kasutusloa Jonas Salki loodud süstitav poliomüeliidivaktsiin ja algas massiline vaksineerimine. Poliomüeliiti

haigestumine langes 1957. aastal kogu maailmas enam kui 10 korda. Veelgi tõhusamaks osutus Albert Sabini loodud suukaudne poliomüeliidi elusvaktsiin (15). Eestis alustati selle vaktsiiniga elanikkonna massilist vaksineerimist 1959. aastal (16). See on osutunud edukaks: viimane poliomüeliidahaige registreeriti Eestis 1961. aastal. Arenenud riikides on tänapäeval poliomüeliit likvideeritud. Siiski püsib epideemiaoht mitmes maailma riigis, nt Indias, Pakistanis, Afganistanis, ja mitmel pool Aafrikas (17).

Poliomüeliit taandus. Võidukäiku jätkasid poliomüeliidiraviga kogutud teadmised ja kogemused raskete ja hingamishäiretega haigete ravis. Need panid aluse uue meditsiiniharu – anesthesioloogia ja intensiivravi – väljakujunemisele. Tänu sellele on saanud võimalikuks südame- ja kopsukirurgia, neurokirurgia areng ning eluohtlikus seisundis raskete haigete ravi.

Nn raudsed kopsud, esimesed kunstliku hingamise aparaadid, on auga vastu pannud ajaproovile. Nende tootmine lõpetati USAs 2004. aastal. Sel ajal oli veel elus 39 haiget, kes erinevatel põhjustel olid keeldunud moodsamaid respiraatoreid kasutamast. Mais 2008 suri elektrikatkestuse tõttu USAs Dianne Odell 61. eluaastal, kes elas 58 aastat raudse kopsu silindris (2 m pikk, kaal 340 kg). Hoolimata neist piirangutest lõpetas D. Odell ülikooli, tegutses lastekirjanikuna ja oskas oma elule anda väärika sisu (18).

Ka Eestis kujunes intensiivravi erialana välja seoses poliomüeliidiepidemiaga. Esimene intensiivraviosakond – närvikliiniku hingamiskeskus – moodustati septembris 1958 (19). Praeguseks töötavad intensiivraviosakonnad kõigis suuremates haiglates ning intensiivravi kui eriala areneb tormiliselt (20).

svetlana.seeman@kliinikum.ee

KIRJANDUS

1. Paul JR. A history of poliomyelitis. Yale studies of the history of science and medicine. New Haven, Conn: Yale University Press; 1971.
2. Hans J. Eggers. Milestones in Early Poliomyelitis Research (1840 to 1949). *J Virol* 1999;73:4533–35.
3. Comroe JH. Retrospectroscope. American Review of Respiratory Disease 1977;116:945–50.
4. Schwaber JR. Use of a modified Thunberg barospirometer to determine airway resistance in man. *J Appl Physiol* 1968;25:328–332.
5. Graamans K. The shift in the indications for the tracheotomy between 1940 and 1955: an historical review. *J Laryngol Otol* 1999;113:624–7.
6. David J Pierson Faarc. Tracheostomy From A to Z: Historical Context and Current Challenges. *Respir Care* 2005;50:473–5.
7. Trubuhovich RV. On the very first, successful, long-term, large-scale use of IPPV Albert Bower and V Ray Bennett: Los Angeles, 1948–1949. *Crit Care Resusc* 2007;9:91–100.
8. Bower AG, Bennett VR, Dillon JB, et al. Investigation on the care and treatment of poliomyelitis patients. *Ann West Med Surg* 1950;4:561–82.
9. Trubuhovich RV. Further commentary on Denmark's 1952–53 poliomyelitis epidemic, especially regarding mortality; with a correction. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:1310–15.
10. Andersen EW, Ibsen B. The anaesthetic management of patients with poliomyelitis and respiratory paralysis. *Br Med J* 1954;1(4865):786–8.
11. Trubuhovich RV. Bjørn Ibsen commemorating his life, 1915–2007. *Crit Care and Resusc* 2007;4:398–403.
12. Severinghaus JW, Astrup P, Murray JF. Blood Gas Analysis and Critical Care Medicine. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:S114–S122.
13. Engström C. Treatment of severe cases of respiratory paralysis by the Engström universal respirator. *BMJ* 1954;1(4863):666–9.
14. Berthelsen G, Cronqvist M. The first intensive care unit in the world: Copenhagen 1953. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:1190–9.
15. Markel H. April 12, 1955 – Tommy Francis and the Salk Vaccine. *N Engl J Med* 2005;352:1408–10.
16. Jõgiste A, Kutsar K, Varjas J jt. Nakkushaiguste immunoprofülaktika Eestis. *Eesti Arst* 2002;81(3):142–7.
17. Cochi SL, Kew O. Polio today. Are we on the verge of global eradication? *JAMA* 2008;300:839–41.
18. Los Angeles Times 2008; May 29.
19. Tikk A. Viiskümmend aastat intensiivravi algusest Eestis. *Eesti Arst* 2008;87(11):867–74.
20. Starkopf J. Intensiivravi eile, täna, homme. *Eesti Arst* 2008;87(11):830–1.

SUMMARY

A disease which stimulated the development of a new medical speciality

At the end of the 19th century and in the first half of the 20th century an epidemic of poliomyelitis occurred in many European countries and the USA. Respiratory insufficiency due to paralysis of the diaphragm and intercostal muscles and bulbar paralysis led to fatal outcome in most cases. The first respirator („iron lung”) was constructed in the USA in 1927 and was used for long term respiratory assistance. From 1932 tracheostomy was widely used for patients with bulbar paralysis. Nevertheless, the mortality rate of these patients remained as high as 70–80%.

In 1948 intratracheal positive pressure ventilation (Bennett Model TV-2P respirator) was introduced. As a result, the outcome of patients with respiratory paralysis improved dramatically (mortality rate decreased 22%). To prevent the lung complica-

tions, tracheal aspiration, bronchoscopy and aerosol therapy were employed. A new step in respiratory treatment was the use of the Engström volume based intermittent positive-negative pressure ventilator. In 1953 the first intensive care unit for patients with respiratory paralysis was established by B. A. Ibsen in Copenhagen, Denmark.

After the introduction of massive polio vaccination in the late fifties of the last century the epidemic was stopped.

The knowledge and experience gained from the intensive treatment of polio patients were further used for the care and cure of other critically ill patients.

Beginning from the 1960s intensive care units were established at bigger hospitals all over the world. A new medical speciality – anesthesiology and intensive care – is in further progress.